

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61M 5/30, 37/00, A61B 17/22	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/36381 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. November 1996 (21.11.96)
---	----	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/02072

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Mai 1996 (14.05.96)

(30) Prioritätsdaten:
295 07 987.8 15. Mai 1995 (15.05.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FER-
TON HOLDING [CH/CH]; Rue de l'Hôpital 24, CH-2800
Delémont (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MENNE, Andreas [DE/DE];
Rebhalde 3, D-88709 Meersburg (DE). MERKLE, Wolf-
gang [DE/DE]; Mäus-Strasse 7, D-52441 Linnich (DE).
SCHULZ, Manfred [DE/DE]; Theodor-Lachmann-Strasse
24a, D-88662 Überlingen (DE). KLOPFENSTEIN, Denis
[CH/CH]; Rue de la Gare 11A, CH-1110 Morges (CH).

(74) Anwalt: VIERING, JENTSCHURA & PARTNER; Steinsdorf-
strasse 6, D-80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AU, AZ, BB, BG, BR, BY,
CA, CN, CZ, EE, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LK, LR, LS, LT, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO,
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT,
UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD,
SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI
Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

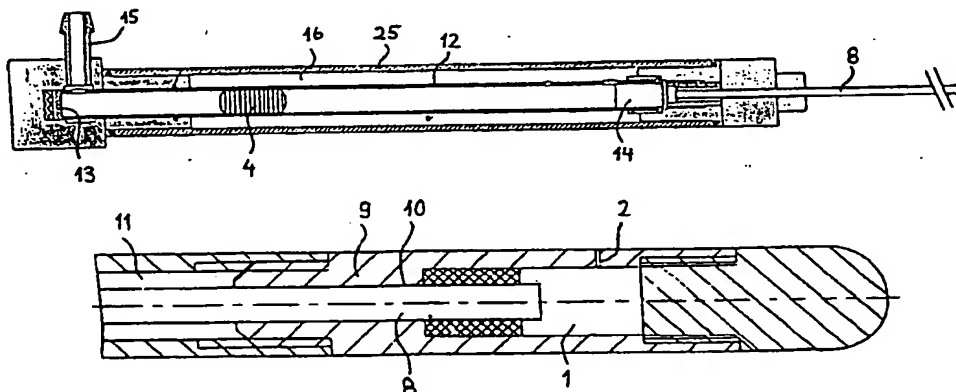
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

*Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: EJECTION APPARATUS FOR HIGH-PRESSURE EJECTION OF A LIQUID

(54) Bezeichnung: EJEKTIONSGERÄT ZUR HOCHDRUCKEJEKTION EINER FLÜSSIGKEIT



(57) Abstract

The invention concerns an apparatus for the high-pressure ejection of a liquid or a particle-containing liquid. The apparatus comprises a pressure chamber (1) which accommodates the liquid, opens into an ejection opening (2) and is delimited by a working piston (3, 8) which can be displaced by a drive in the pressure chamber (1). The drive takes the form of an impact member (4) which exerts a resilient impact on the working piston and can be accelerated such that it is driven until it strikes the working piston end remote from the pressure chamber. The impact member is not driven whilst the impact is transmitted. The volume of the pressure chamber (1) is larger than the displacement volume of the liquid displaced by the working piston (3, 8) during its power stroke.

(57) Zusammenfassung

Ejektionsgerät zur Hochdruckejektion einer Flüssigkeit, oder einer Partikel enthaltenden Flüssigkeit, mit einer die Flüssigkeit aufnehmenden Druckkammer (1), die in eine Ejektionsöffnung (2) ausmündet und die von einem Arbeitskolben (3, 8) begrenzt wird, der von einem Antrieb in der Druckkammer (1) verlagerbar ist. Der Antrieb ist als einen elastischen Stoß auf den Arbeitskolben ausübendes Anschlagstück (4) ausgebildet, das angetrieben bis zum Anschlagen an dem der Druckkammer abgewandten Ende des Arbeitskolbens beschleunigbar ist, wobei das Anschlagstück mit der Stoßübertragung antriebslos ist. Das Volumen der Druckkammer (1) ist größer als das Verdrängungsvolumen der von dem Arbeitskolben (3, 8) bei dessen Arbeitshub verdrängten Flüssigkeit.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Ejektionsgerät zur Hochdruckejektion einer Flüssigkeit

Die Erfindung betrifft ein Ejektionsgerät zur Hochdruckejektion einer Flüssigkeit, oder einer Feststoffpartikel enthaltenden Flüssigkeit, mit einer die Flüssigkeit aufnehmenden Druckkammer, die in eine Ejektionsöffnung ausmündet und die von einem Arbeitskolben begrenzt wird, der von einem Antrieb in der Druckkammer verlagerbar ist.

- Bei bekannten nadellosen Impfggeräten wird der Arbeitskolben zumeist von einer gespannten Feder angetrieben, wobei der Arbeitskolben mit verhältnismäßig hohem Druck auf die Flüssigkeit einwirkt und das gesamte in der Druckkammer vorhandene Flüssigkeitsvolumen aus der Ejektionsöffnung ausgestoßen wird. Es ist auch bekannt (z.B. GB-PS 993 309), die Druckkammer als Ampulle mit verformbaren Ampullenwänden auszubilden und als Antrieb einen Antriebskolben zu verwenden, der zunächst einen Stoßimpuls auf den Arbeitskolben ausübt, um anfänglich einen höheren Ejektionsdruck für die Durchdringung der Haut zu erreichen, wonach der Arbeitskolben von einer Federanordnung nachgeschoben wird, um das restliche Flüssigkeitsvolumen aus der Ampulle auszudrücken.

- Bei diesem Flüssigkeitsvolumen handelt es sich im allgemeinen um relativ große Mengen im Bereich von Kubikzentimetern, was zu einer traumatischen Wirkung auf das die Impfstelle umgebende Gewebe führen kann. Andererseits besteht Bedarf dafür, ggf. kleine Flüssigkeitsmengen zu injizieren. Es wurde nämlich festgestellt, daß bei einer Hochdruckinjektion von kleinsten Farbstoffmengen in Gewebe der Farbstoff bei einer deutlich geringeren Schädigung des Gewebes gleichmäßig verteilt wurde.

- Durch die Erfindung wird das Problem gelöst, wie ein Ejektionsgerät der eingangs erwähnten Art so ausgebildet werden kann, daß auch kleine Flüssigkeitsmengen, ggf. Kubikmillimeter, injiziert werden können.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der Antrieb als

- einen elastischen Stoß auf den Arbeitskolben ausübendes Anschlagstück ausgebildet ist, das angetrieben bis zum stoßübertragenden Anschlagen an dem der Druckkammer abgewandten Ende des Arbeitskolbens beschleunigbar ist, wobei das
- 5 Anschlagstück mit der Stoßübertragung antriebslos ist, und daß das Volumen der Druckkammer größer ist als das Verdrängungsvolumen der von dem Arbeitskolben bei dessen Arbeitshub verdrängten Flüssigkeit.
- 10 Durch das Anschlagen des Anschlagstücks auf den Arbeitskolben wird auf diesen ein elastischer Stoß übertragen, wodurch der Arbeitskolben einen Hochdruckimpuls auf die Flüssigkeit in der Druckkammer überträgt, der zur Hochdruckejektion der Flüssigkeit aus der Ejektionsöffnung führt. Hierbei sind der
- 15 Ejektionsdruck und auch das ejizierte Volumen der Flüssigkeit abhängig von der Auftreffgeschwindigkeit des Anschlagstücks auf den Arbeitskolben und können daher durch Einstellung der Antriebsgeschwindigkeit des Anschlagstücks eingestellt werden. Da das Antriebsstück mit der Stoßübertragung seine
- 20 Antriebskraft verliert, wird auf die Flüssigkeit nur der kurze Stoßimpuls übertragen. Durch den kurzen Hochdruckimpuls, der auf die Flüssigkeit in der Druckkammer übertragen wird, wird eine entsprechend kleine Teilmenge der Flüssigkeit aus der Ejektionsöffnung ejiziert, ohne das Gesamtvolumen der
- 25 Druckkammer zu entleeren. Anders als im Stand der Technik wird die Stoßübertragung nur ausgenutzt, diese kleine Teilmenge zu ejizieren, ohne anschließend das Gesamtvolumen der Druckkammer auszustoßen. Dies wird dadurch erreicht, daß das Anschlagstück einen elastischen Stoß auf den Arbeitskolben ausübt und mit der
- 30 Stoßübertragung, d.h. mit Abgabe des Stoßimpulses, antriebslos wird und keine weitere Antriebskraft auf den Arbeitskolben ausübt. Es ist dadurch möglich, eine nur kleine Menge der Flüssigkeit dosiert auszugeben.
- 35 Das Druckkammervolumen ist größer als das Hubvolumen des Arbeitskolbens, um unabhängig von der Größe der Druckkammer eine kleine, aber dosierte Menge der Flüssigkeit ejizieren zu können. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis des

Druckkammervolumens zu dem Verdrängungsvolumen des Antriebskolbens 5:1 bis insbesondere 20:1, das durch Einstellung der Antriebsgeschwindigkeit des Anschlagstücks, d.h. der Größe des auf den freibewegbaren Antriebskolben übertragenen Stoßimpulses, veränderbar sein kann.

Die Antriebslosigkeit des Anschlagstücks nach der Stoßimpulsübertragung auf das Anschlagstück kann beispielsweise mithilfe eines Anschlags erreicht werden, von dem das Anschlagstück nach der Stoßimpulsübertragung abgestoppt wird, oder z.B. durch entsprechende zeitliche Begrenzung des auf das Anschlagstück einwirkenden Antriebsimpulses.

Der Arbeitskolben besteht insbesondere aus einem festen, vorzugsweise aber elastisch biegbaren Material, in dem elastische Stoßwellen übertragen werden, wie z.B. einem Metallmaterial. Bevorzugt wird als solches Metallmaterial Stahl oder Titan oder eine Titanlegierung. Das Anschlagstück kann irgendein Bauteil sein, das angetrieben auf den Arbeitskolben aufschlägt, beispielsweise ein Kipphebel, der von einem Antriebskolben angetrieben wird, oder z.B. eine schwenkbare Klappe, deren Ende auf den Arbeitskolben aufschlägt. Bevorzugt ist das Anschlagstück als insbesondere coaxial zu dem Arbeitskolben ausgerichteter Antriebskolben ausgebildet, der in einem Antriebsrohr angetrieben beschleunigbar ist.

Das Anschlagstück kann insbesondere pneumatisch, hydraulisch, mechanisch, elektromagnetisch, elektrostriktiv, piezoelektrisch oder thermisch angetrieben sein. Hierbei ist es möglich, den Antrieb des Anschlagstücks so zu gestalten, daß dieser für jeweils nur einen Antriebshub angetrieben wird. Bevorzugt wird es jedoch, wenn das Anschlagstück für ein gesteuert mehrfaches Anschlagen an dem Arbeitskolben in periodischer Wiederholung antreibbar ist, wobei das Anschlagstück und der Arbeitskolben selbsttätig rückstellbar sind. Hierdurch kann die Gesamtejektionsmenge in Abhängigkeit von der Anzahl der Wiederholungen gesteuert eingestellt werden.

Die zu ejizierende Flüssigkeit kann auch mit kleinen Feststoffpartikeln versetzt sein. Medikamente können z.B. zum Zwecke der besseren Dosierung in Trägerpartikel eingebettet werden, die dann im Körper wohldosiert das Medikament freisetzen. Sind solche oder auch andere Partikel der Flüssigkeit in der Druckkammer zugesetzt, so werden diese bei dem Ejektionsvorgang mit ausgebracht und verhalten sich vergleichbar mit der sie umgebenden Flüssigkeit. Daher kann mit dem Ejektionsgerät ein Medikamentendepot im Gewebe oder auch eine Teilchenanlagerung zu anderen Zwecken angelegt werden.

Die Ejektionsöffnung kann, wenn sie klein genug ist, offen sein. Hierbei kann die Ejektionsöffnung als sich verengende Düse oder als Kanal in ihrem Volumen derart ausgebildet sein, daß die nach einer Ejektion ggf. zurückgesaugte Flüssigkeit oder Luft innerhalb der Düse verbleibt und nicht in die Druckkammer eindringt. Durch das Nachfüllen der Druckkammer mit frischer Flüssigkeit wird somit zuerst die sich am Auslaßende der Düse befindende Substanz verdrängt, so daß bei einem nachfolgenden Hochdruckimpuls keine zurückgesaugten Substanzen ejiziert werden.

Es ist aber auch möglich, daß die Ejektionsöffnung von einer Ventilvorrichtung beherrscht ist, die gesteuert angetrieben ist oder - vorzugsweise - auf eine vorbestimmte Drucksteigerung in der Druckkammer unter Öffnen der Ejektionsöffnung anspricht und druckabhängig rückstellbar ist. Hierdurch wird insbesondere verhindert, daß beim Abfallen des Druckes in der Druckkammer nach der Flüssigkeitsejektion unter den Umgebungsdruck Luft oder Flüssigkeit in die Druckkammer zurückgesaugt wird. Die Ventilvorrichtung kann beispielsweise ein federbelasteter Ventilstößel oder Ventilschieber sein. Es ist insbesondere aber auch möglich, die Ejektionsöffnung in einer die Druckkammer begrenzenden elastischen Membran auszubilden und in der Ruhelage der Membran vom freien Ende eines Verschlußstiftes verschlossen zu halten. Unter dem Ejektionsdruck in der Druckkammer wird dann die Membran elastisch ausgewölbt, so daß die Ejektionsöffnung vom freien Ende des Verschlußstiftes

abgehoben und damit geöffnet wird und mit dem Absinken des Druckes wieder in die Ruhelage zurückgestellt wird, in der die Ejektionsöffnung wieder verschlossen wird.

- 5 Für einen periodischen Betrieb des Gerätes weist die Druckkammer ein durch eine Druckabnahme in der Druckkammer öffnendes Einlaßventil auf, so daß die Druckkammer durch das Absinken des Flüssigkeitsdruckes wieder nachgefüllt wird.
- 10 Weiter kann die Druckkammer in ihrem Aufnahmevolumen verstellbar sein. Dadurch lassen sich der Ejektionsdruck und die Ejektionsdauer einstellen, denn bei einer Erhöhung des Druckkammervolumens werden der Ejektionsdruck verringert und die Ejektionsdauer verlängert.
- 15 Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist gekennzeichnet durch die Ausbildung als endoskopisches Gerät, wobei der Arbeitskolben als elastische Stoßwellen auf die Flüssigkeit in der Druckkammer übertragende lange elastisch
- 20 biegbare Sonde ausgebildet ist. Aus der EP 0 317 507 ist ein endoskopischer Ultraschall-Generator bekannt, bei welchem ein Antriebskolben periodisch gegen eine elastische Stoßwellen übertragende Sonde anschlägt, mit der dadurch Nierensteine zertrümmert werden können.
- 25 Der Arbeitskolben kann aber bei der Ausführungsform der Erfindung als endoskopisches Gerät auch kurz ausgeführt sein und die Druckkammer als langgestreckter flüssigkeitsgefüllter Kanal in dem elastischen Endoskop-Katheter ausgebildet sein.
- 30 Hierbei wird die Stoßwelle durch die im Kanal befindliche Flüssigkeitssäule übertragen, wodurch der Endoskopkatheter weitergehend flexibel ausgebildet sein kann.

- Bei dem erfindungsgemäßen Ejektionsgerät kann die Druckkammer
- 35 mit einem Zulaufkanal von einem Flüssigkeitsvorrat verbunden sein, in dem beispielsweise ein zu dem Flüssigkeitsvorrat hin sperrendes Rückschlagventil angeordnet ist. Die Druckkammer kann aber auch über einen von einem Flüssigkeitsvorrat

kommenden engen Zulaufkanal verbunden sein, der eng genug ist, um die Druckerhöhung in der Druckkammer während des Auftretens des zur Ejektion führenden Hochdruckimpulses nicht wesentlich zu schmälern. Beispielsweise kann bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hochdruckejektionsgerätes als endoskopisches 5 Gerät die Sonde an ihrem der Druckkammer benachbarten Endabschnitt in einem Führungsstück gleitend geführt sein, zwischen dem und der Sonde ein enger Flüssigkeitsdurchtrittsspalt ausgebildet ist, der proximal in 10 einen entlang der Sonde verlaufenden Flüssigkeitszuführkanal mündet. Hierbei bildet der enge Flüssigkeitsdurchtrittsspalt das Einlaßventil, weil die Flüssigkeit nur dann durch den Flüssigkeitsdurchtrittsspalt in die Druckkammer nachfließen kann, wenn dort sich der Druck wieder verringert hat, 15 wohingegen der kurze Hochdruckimpuls keinen nennenswerten Flüssigkeitstransport durch den engen Durchtrittsspalt bewirken kann. Ebenso eignet sich jede kleine Flüssigkeitsdurchtrittsöffnung zur Druckkammer als Flüssigkeitszufuhr.

20 Im allgemeinen ist nur eine Ejektionsöffnung vorgesehen, in
welche die Druckkammer ausmündet. Insbesondere bei einer
Ausführungsform der Erfindung als endoskopisches Gerät kann es
jedoch vorteilhaft sein, mehrere Ejektionsöffnungen vorzusehen,
25 um beispielsweise ein größeres Gewebegebiet mit ejiziertem
Impfstoff zu versorgen.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsformen erläutert, die aus der Zeichnung wenigstens schematisch ersichtlich sind. In 30 der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Antriebsteils eines erfindungsgemäßen Ejektionsgerätes,

35 Fig. 2 bis 5 vier Ausführungsformen des Ejektionsteils eines
erfindungsgemäßen Ejektionsgerätes, ausgeführt als
endoskopisches Ejektionsgerät, welches mit dem Antriebsteil aus
Fig. 1 zusammenwirken kann, und

Fig. 6 eine Ausführungsform eines Hochgeschwindigkeitsinjektors, der ebenfalls mit dem Antriebsteil aus Fig. 1 zusammenwirken kann.

5 In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel des Antriebsteils eines erfindungsgemäßen Ejektionsgerätes zur Hochdruckinjektion einer Flüssigkeit dargestellt. In einem Beschleunigungsrohr 12 ist ein Antriebskolben 4 zwischen einem Ausgangsanschlag 13 an dem einen Rohrende und einem Sondenkopf 14 eines als Sonde 8
10 ausgebildeten Arbeitskolbens am anderen Rohrende hin und her verschiebbar. Im Ausführungsbeispiel wird der Antriebskolben 4 pneumatisch angetrieben, wobei die Druckluft durch den Druckluftstutzen 15 zugeführt wird. Rings des Beschleunigungsrohrs 12 ist eine Ringkammer 16 ausgebildet, die
15 nahe des Sondenkopfes 14 mit dem Inneren des Beschleunigungsrohres 12 in Verbindung steht. Durch Zufuhr eines Druckluftimpulses in das Beschleunigungsrohr 12 wird der Antriebskolben 4 zu dem anderen Rohrende getrieben, bis er an dem Sondenkopf 14 anschlägt. Die Luft im Beschleunigungsrohr
20 stromabwärts des Antriebskolbens wird in die Ringkammer 16 verdrängt und dort verdichtet. Nach dem Zuführen der Druckluft wird der Antriebskolben 4 in dem Beschleunigungsrohr 12 durch den in der Ringkammer 16 aufgebauten Druck bis zum Anschlagen an dem Ausgangsanschlag 13 zurückgeführt.

25 Für weitere Einzelheiten des Antriebsteils aus Fig. 1 wird auf die diesbezügliche Offenbarung in der EP 0 317 507 A1 Bezug genommen, in der ein solches Antriebsteil im Zusammenhang mit einem endoskopischen Nierensteinzertrümmerer mithilfe der Sonde 8 beschrieben ist.

Erfindungsgemäß dient die langgestreckte Sonde 8 als Arbeitskolben für die Hochdruckejektion einer Flüssigkeit. Ausführungsformen für ein erfindungsgemäßes endoskopisches
35 Injektionsgerät sind aus den Figuren 2 bis 5 ersichtlich. Von dem distalen Ende der Sonde 8 wird eine die Flüssigkeit enthaltende Druckkammer 1 begrenzt, die in eine Ejektionsöffnung 2 ausmündet. Nach Fig. 2 ist die enge

Ejektionsöffnung 2 ständig offen; nach Fig. 3 wird die Ejektionsöffnung 2 von einer Ventilvorrichtung in Form eines gegen die Rückstellkraft einer Feder 17 verschiebbaren Ventilschiebers 18 beherrscht. Nach Fig. 4 wird die Druckkammer 1 von einer Membran 6 umgrenzt, in der die Ejektionsöffnung 2 ausgebildet ist, die jedoch in der Ruhelage vom freien Ende eines Verschlußstiftes 7 verschlossen wird.

Der distale Endabschnitt der Sonde 8 ist in einem Führungsstück 9 gleitend derart geführt, daß zwischen der Sonde und dem Führungsstück ein enger Flüssigkeitsdurchtrittsspalt 10 verbleibt, der proximal in einen die Sonde 8 umgebenden Flüssigkeitszuführkanal 11 mündet. Die Flüssigkeitszufuhr erfolgt am Eintrittsstutzen 19.

Das in den Fig. 2 bis 4 dargestellte endoskopische Hochgeschwindigkeits-Injektionsgerät kann dort Verwendung finden, wo Flüssigkeiten an schwierig zugänglichen Orten nadellos injiziert bzw. appliziert werden sollen. Der Hauptanwendungsbereich kann in der Medizin bei minimalinvasiven Operationstechniken zu sehen sein. Dabei ist insbesondere an die medikamentöse Behandlung der Prostata mit α -Blockern gedacht. Weitere denkbare Anwendungsgebiete sind eine medikamentöse Tumorbildung oder auch eine Injektion von Substanzen durch die Zellmembran hindurch für eine Gentherapie. Jedoch gibt es auch eine Vielzahl anderer Einsatzmöglichkeiten.

Das endoskopische Ejektionsgerät ist vergleichbar mit einer miniaturisierten Impfpistole, deren kompressionserzeugender Mechanismus weit von der Ejektionsöffnung 2 entfernt ist. Beispielsweise können der Durchmesser des Führungsstückes 9 etwa 6 mm, und der Durchmesser der Sonde 8 etwa 2 bis 3,5 mm betragen. Das Flüssigkeitsvolumen in der Druckkammer 1 wird durch die elastische Auslenkung der Sonde 8 unter Druck gesetzt. Dabei entstehen kurzzeitig sehr hohe Drücke (etwa 50 MPa), die zu einem Flüssigkeitsausstoß durch die Ejektionsöffnung führen.

Die Druckenergie wird durch den im Ausführungsbeispiel pneumatisch beschleunigten Antriebskolben 4 (Fig. 1) bereitgestellt, der am Ende des Beschleunigungsrohres 12 auf den Sondenkopf 14 aufschlägt. Dabei wird eine Kompressionswelle in der Sonde 8 erzeugt, die sich entlang dieser fortbewegt. Erreicht die Kompressionswelle das Ende der Sonde 8, so wird durch deren Vorwärtsbewegung das Flüssigkeitsvolumen in der Druckkammer 1 verkleinert. Dies führt zu einem Druckanstieg in der Flüssigkeit. Aus der in der Druckkammer 1 seitlich angebrachten Ejektionsöffnung 2 spritzt nun infolge der Druckerhöhung Flüssigkeit mit hoher Geschwindigkeit.

Der Flüssigkeitszuführkanal 11 erlaubt einen kontinuierlichen Betrieb des Ejektors. Am Eintrittsstutzen 19 wird die Flüssigkeit mit geringem Druck zugeführt (z.B. hydrostatisch). Zwischen Sonde 8 und Führungsstück 9 kann die Flüssigkeit über den engen Durchtrittsspalt 10 in die Druckkammer 1 gelangen.

Die Zufuhr der Flüssigkeit in die Druckkammer 1 muß durch ein mechanisches oder hydraulisches Einlaßventil geregelt sein, das einerseits zwischen den Kompressionsvorgängen Flüssigkeit in die Druckkammer läßt, aber andererseits während des Kompressionsvorganges schließt oder wesentlich sperrt, um den Druck überhaupt aufbauen zu können. Dies ist in den gezeigten Ausführungsformen durch den langen Durchtrittsspalt 10 zwischen Sonde 8 und Führungsstück 9 realisiert, der durch die unterschiedlich lang andauernden Vorgänge des unter Drucksetzens und der Nachfüllung die Funktion eines Ventils übernimmt. Das Nachfüllen der Druckkammer 1 kann immer dann stattfinden, wenn der Druck in dieser nicht erhöht ist. Bei geeigneten Abmessungen von Düsenöffnung und Druckkammer dauert die Drucküberhöhung 50 μ s bis 1 ms. Bei einer Schußfrequenz, die durch den Beschleunigungsvorgang des Antriebskolbens 4 beschränkt ist, (z.B. 20 Hz), bleibt folglich eine relativ lange Zeit, um genügend Flüssigkeit bei kleiner Druckdifferenz auch durch einen sehr engen Durchtrittsspalt 10 zu transportieren. Während der sehr kurz andauernden Kompression kann hingegen durch den langen engen Durchtrittsspalt nur eine

minimale Flüssigkeitsmenge ausströmen, wodurch die maximal erreichbare Druckerhöhung kaum gemindert wird. Der Spalt wirkt als instationäre Dichtung.

- 5 Nach der Druckerhöhung in der Druckkammer 1 sinkt der Druck kurzzeitig unter den Umgebungsdruck. Dies führt bei einer Anwendung, bei der die Ejektionsöffnung 2 nicht mit Flüssigkeit umgeben ist, zu einem Ansaugen der Umgebungsluft. Kann diese eingesaugte Luft nicht durch die nachgelieferte Flüssigkeit
10 wieder aus der Druckkammer 1 verdrängt werden, bevor der nächste Kompressionsvorgang beginnt, so muß das Instrument entlüftet werden. Daher ist bevorzugt eine Ventilvorrichtung vorgesehen, wodurch das Ejektionsgerät sowohl in Gas als auch in Flüssigkeit eingesetzt werden kann. Fig. 3 zeigt einen durch
15 den Kompressionsdruck verschiebbaren Ventilschieber 18, der die Ejektionsöffnung 2 freigibt oder schließt. Ein weiterer Vorschlag ist in Fig. 4 dargestellt. Um die bewegten Massen für die sehr kurzen Steuerzeiten so gering wie möglich zu halten, ist die Wand der Druckkammer 1 als elastische Membran 6
20 ausgeführt, in der sich gleichzeitig auch die Ejektionsöffnung 2 befindet. Die Ejektionsöffnung 2 wird von dem freien Ende eines Stiftes 7 verschlossen. Durch die Druckerhöhung in der Druckkammer 1 wird die elastische Membran 6 von dem freien Ende des Verschlußstiftes 7 abgehoben und gibt einen kleinen Spalt
25 frei. Durch diesen kann nun die Flüssigkeit in die Ejektionsöffnung 2 strömen und nach außen gelangen.

- Die ausgespritzte Flüssigkeitsmenge pro Schuß liegt aufgrund der kurzen Kompressionszeiten der elastischen Welle unterhalb
30 von 5 μ l. Herkömmliche Impfpistolen bringen das 300 bis 1000-fache Flüssigkeitsvolumen aus.

Das endoskopische Ejektionsgerät gemäß der Erfindung weist insbesondere folgende Vorteile auf:

- 35 - sehr gute Dosierbarkeit des Injektionsvolumens durch minimale Ausbringungsmengen je Schuß;

- gleichmäßige Verteilung auch geringster Volumina im Gewebe;

- hohe Eindringtiefe der zu injizierenden Flüssigkeit;

5 - minimale Verletzung des Gewebes;

- hohe Schußfolge der einzelnen Injektionen durch automatischen Nachfüllmechanismus (zur Zeit sind 20 Schuß pro Sekunde möglich);

10

- sehr kurze steile Kompression durch Impulsübertragung.

Während nach den Figuren 2 bis 4 die Ejektionsöffnung 2 seitlich des Sondenkopfes ausgebildet ist, zeigt Fig. 5 eine Ausführungsform, bei der die Ejektionsöffnung 2 stirnseitig der
15 Sonde ausmündet. In der Ausführungsform aus Fig. 5 ist der Ejektionskanal als sich trichterförmig verjüngende Düse ausgestaltet.

20 Aus Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung in Form eines nadellosen Impfgerätes ersichtlich. Hier ist anstelle der langen Sonde 8 bei den Ausführungsformen nach den Fig. 2 bis 5 ein kurzer Arbeitskolben 3 vorgesehen. Die Ejektionsöffnung 2 wird von einem Nadelventil beherrscht,
25 dessen Ventilfeder 20 in deren Federkraft mittels eines Handrades 21 verstellbar ist. Außerdem wird die Druckkammer 1 von einem Verstellkolben 22 begrenzt, der mittels eines zweiten Handrades 23 mit Verstellspindel 24 zur Änderung des Aufnahmevervolumens der Druckkammer 1 verstellbar ist.

30

Als Antriebsteil kann derjenige nach Fig. 1 dienen, dessen Außenrohr 25 statt an die Sondenführung an den den Arbeitskolben 4 aufnehmenden Gerätestutzen 26 angeschraubt wird, so daß das Beschleunigungsrohr 12 auf den Arbeitskolben 3
35 ausgerichtet ist.

Auch bei der Ausführungsform aus Fig. 6 wird der Antriebskolben 4 im Beschleunigungsrohr 12 pneumatisch

beschleunigt, bis der Antriebskolben 4 auf den Arbeitskolben 3 auftrifft (1. Stoß). Da dieser Stoß nicht völlig elastisch ist, wird nur ein Teil (nahe bei 100%) der kinetischen Energie auf den Arbeitskolben 3 übertragen. Beim Vorliegen eines
5 vollständig elastischen Stoßes würde der Antriebskolben 4 nach dem Stoß stehenbleiben und der Arbeitskolben 3 würde mit der Geschwindigkeit des Antriebskolbens 4 weiterfliegen (Es wird hierzu vorausgesetzt, daß die Kolben gleiche Masse und Länge haben). Da aber ein kleiner Teil der Energie beim Stoß
10 verlorenggeht, fliegen beide Kolben 3, 4 in Richtung zu der Ventilnadel 27 weiter, der Antriebskolben 4 jedoch mit einer sehr viel kleineren Geschwindigkeit. Die Beschleunigung des Arbeitskolbens 3 erfolgt in der Zeit, die die elastischen Wellen im Material der Kolben brauchen, um einmal hin- und
15 zurückzulaufen. Diese Zeit ist kurz (bei Kolben von 20 mm Länge ca. 8 μ s) im Vergleich zur Einspritzdauer. Auch die akustischen Wellenlaufzeiten in dem unter Druck zu setzenden Flüssigkeitsvolumen sind kürzer als die Einspritzdauer (bei einer max. Kolbenlänge von 15 mm und Wasser als Flüssigkeit: 10
20 μ s). Deshalb wird das Flüssigkeitsvolumen durch die Bewegung des Arbeitskolbens 3 als ganzes gleichmäßig unter Druck gesetzt. Die Druckerhöhung bewirkt, daß der Arbeitskolben 3 stetig abgebremst wird und später die Bewegungsrichtung umkehrt. Die kinetische Energie wird in Druckenergie
25 umgewandelt und umgekehrt.

Nach der Ejektion der Flüssigkeit stößt der Arbeitskolben 3 zum zweitenmal mit dem Antriebskolben 4 zusammen. Letzterer fliegt dann in dem Beschleunigungsrohr 12 zurück. Der Arbeitskolben 3
30 behält eine kleine Geschwindigkeit, die ausreichend ist, daß er in die Ruhelage zurückkehrt. Hierbei öffnet das druckgesteuerte Einlaßventil (nicht gezeigt), das in einer in der Ruhelage des Arbeitskolbens 3 von diesem freigegebenen Einlaßöffnung 28 mündet, weil der Druck in der Druckkammer 1 nun geringer als
35 der Druck in einem Vorratsbehälter (z.B. Spritze) ist. Die ausgespritzte Masse wird hierdurch nachgefüllt.

Die Druckerhöhung in der Druckkammer 1 bewirkt eine Zunahme der

Kraft auf die Schulter der Ventalnadel 27. Sobald diese Druckkraft die Kraft der vorgespannten Ventulfeder 20 übersteigt, hebt die Ventalnadel 27 ab und der Ejektionsvorgang beginnt. Durch die Bewegungsumkehr des Arbeitskolbens 3 erreicht der Druck ein Maximum, um dann abzufallen. Fällt der Druck unter den Öffnungsdruck, so wird die Ejektionsöffnung 2 von der Ventalnadel 27 wieder geschlossen und der Ejektionsvorgang wird beendet. Unter dem noch verbleibenden Flüssigkeitsdruck wird der Arbeitskolben 3 in die Ruhelage geschoben.

Der Öffnungsdruck wird über die Vorspannung der Ventulfeder 20 eingestellt. Eine kleine Steigung des Gewindes (0,5 mm) der Stellschraube 21 erlaubt die Einstellung des Öffnungsdruckes zwischen 10 und 200 bar bei einer Umdrehung. Es mag so scheinen, daß die Feder (Federkonstante z.B. 200 N/mm) sehr groß und steif ist. Dies ist aber deshalb vorteilhaft, damit die Nadel schnell genug schließt. Eine weiche Feder könnte zwar durch stärkere Kompression die gleiche Kraft aufbringen, aber da es sich um ein Masse-Feder System handelt, muß dessen Resonanzfrequenz hoch genug liegen, damit der Schließvorgang beendet ist, ehe der Druck im System unter den Umgebungsdruck fällt. Andernfalls würde durch die Ejektionsöffnung 2 Luft angesaugt werden.

Die auf den Ausgangsstutzen aufgeschraubte Kappe 29 mit der Ejektionsöffnung 2 ist als separates Teil vorgesehen, um zum einen die Herstellung zu erleichtern, aber zum zweiten, um Ejektionsöffnungen 2 unterschiedlicher Größe benutzen zu können. Die Größe der Ejektionsöffnung entscheidet in erheblichem Maße darüber, wieviel Flüssigkeit ejiziert wird. Eine Vergrößerung auf den zweifachen Wert würde das Ejektionsvolumen vervierfachen, ohne einen nennenswerten Einfluß auf den Ejektionsdruck zu haben. Da aber diese Möglichkeit einen Umbau beinhaltet, ist die Variation des Volumens der Druckkammer 1 vorgesehen, wodurch das Ejektionsvolumen wenn auch in geringerem Maße, aber ohne Umbau, verändert werden kann.

- Zum Entlüften und Befüllen der Druckkammer 1 wird der Verstellkolben zur Verstellung des Volumens der Druckkammer 1 auf deren minimales Volumen eingestellt. Knapp unterhalb der Kolbenkante befindet sich die Entlüftungsöffnung 30, die im Betriebszustand des Gerätes mit einer Schraube (nicht gezeigt) verschlossen ist. Diese Schraube wird leicht gelockert. Mit einer Füllspritze an der Einlaßöffnung 28 wird die Flüssigkeit in die Druckkammer 1 gedrückt. Hierbei öffnet das Einlaßventil, das auf Überdruck von außen (Unterdruck im Inneren) öffnet. Es wird solange Flüssigkeit nachgedrückt, bis diese an der Entlüftungsöffnung 30 herausquillt. Dann wird die Schraube an der Entlüftungsöffnung 30 dichtgezogen. Durch Drehen an der Verstellspindel 24 kann jetzt das gewünschte Gesamtvolumen nachgefüllt werden, denn durch das Herausziehen des Verstellkolbens entsteht ein Unterdruck und das Einlaßventil öffnet, so daß dann Flüssigkeit aus der Vorratsspritze herausgezogen wird. Für die Vorratsspritze sollte deshalb eine Glasausführung benutzt werden, die leichtgängig ist.
- Da stets kleine Leckagen an der Ventilnadel 27 wie auch an dem Verstellkolben 22 zu erwarten sind, ist ein Leckagesammelsystem 31 vorgesehen.
- Rechts in Fig. 6 ist eine Druckwandlerbohrung vorgesehen, die zwar für den Gerätebetrieb nicht notwendig ist, jedoch für Funktionstests und für die Eichung der Stellschrauben vorteilhaft ist. Bei normalem Betrieb soll daher hier ein Blindbolzen die Öffnung abschließen.
- Wie bereits erwähnt, kann mithilfe des Verstellkolbens 22 das Volumen der Druckkammer 1 verändert werden. Hierdurch und durch die Veränderung der Geschwindigkeit des Antriebskolbens 4 können sowohl der Ejektionsdruck als auch das Ejektionsvolumen verändert werden. Eine Erhöhung der Geschwindigkeit des Antriebskolbens 4 durch eine Erhöhung des pneumatischen Antriebsdrucks bewirkt sowohl eine Erhöhung des Ejektionsdruckes als auch des Ejektionsvolumens. Im wesentlichen ist das Maximum des Ejektionsdruckverlaufes direkt

proportional zur Kolbengeschwindigkeit. Das Ejektionsvolumen nimmt in erster Näherung mit der Wurzel der Kolbengeschwindigkeit zu. Durch Verringerung des Volumens der Druckkammer 1 und Erhöhung der Geschwindigkeit des

5 Antriebskolbens kann daher der Ejektionsdruck erhöht und die mit der Erhöhung der Kolbengeschwindigkeit ebenfalls einhergehende Vergrößerung des Ejektionsvolumens wenigstens teilweise kompensiert werden. Wird das Volumen der unter Druck

10 gesetzten Flüssigkeit bei gleichbleibender Kolbengeschwindigkeit vergrößert, so erniedrigt sich der Ejektionsdruck und die Ejektionsdauer wird verlängert.

Patentansprüche

1. Ejektionsgerät zur Hochdruckejektion einer Flüssigkeit, oder
5 einer Partikel enthaltenden Flüssigkeit, mit einer die
Flüssigkeit aufnehmenden Druckkammer (1), die in eine
Ejektionsöffnung (2) ausmündet und die von einem Arbeitskolben
(3, 8) begrenzt wird, der von einem Antrieb in der Druckkammer
10 (1) verlagerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb
als einen elastischen Stoß auf den Arbeitskolben ausübendes
Anschlagstück (4) ausgebildet ist, das angetrieben bis zum
Anschlagen an dem der Druckkammer abgewandten Ende des
Arbeitskolbens beschleunigbar ist, wobei das Anschlagstück mit
15 der Stoßübertragung antriebslos ist, und daß das Volumen der
Druckkammer (1) größer ist als das Verdrängungsvolumen der von
dem Arbeitskolben (3, 8) bei dessen Arbeitshub verdrängten
Flüssigkeit.
2. Ejektionsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Anschlagstück als insbesondere zu dem Arbeitskolben (3, 8)
koaxialer Antriebskolben (4) ausgebildet ist, der in einem
Antriebsrohr (5) angetrieben beschleunigbar ist.
3. Ejektionsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
25 gekennzeichnet, daß das Anschlagstück (4) pneumatisch,
hydraulisch, mechanisch, elektromagnetisch, elektrostriktiv,
piezoelektrisch oder thermisch angetrieben ist.
4. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
30 gekennzeichnet, daß das Anschlagstück (4) für ein mehrfaches
Anschlagen an dem Arbeitskolben (3, 8) periodisch hin- und
hergehend antreibbar ist, wobei das Anschlagstück (4) und der
Arbeitskolben (3, 8) selbsttätig rückstellbar sind.
5. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
35 gekennzeichnet, daß die Ejektionsöffnung (2) von einer
Ventilvorrichtung beherrscht ist.

6. Ejektionsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilvorrichtung auf eine vorbestimmte Drucksteigerung in der Druckkammer (1) unter Öffnen der Ejektionsöffnung (2) anspricht und druckabhängig rückstellbar ist.

5

7. Ejektionsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ejektionsöffnung (2) in einer die Druckkammer (1) begrenzenden elastischen Membran (6) ausgebildet ist und in der Ruhelage der Membran vom freien Ende eines Verschlußstiftes (7) verschlossen wird.

10

8. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (1) in mehrere Injektionsöffnungen ausmündet.

15

9. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (1) ein durch eine Druckabnahme in der Druckkammer öffnendes Einlaßventil aufweist.

20

10. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer in ihrem Aufnahmevolumen verstellbar ist.

25

11. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch die Ausbildung als endoskopisches Gerät, wobei der Arbeitskolben als elastische Stoßwellen auf die Flüssigkeit in der Druckkammer übertragende Sonde (8) ausgebildet ist.

30

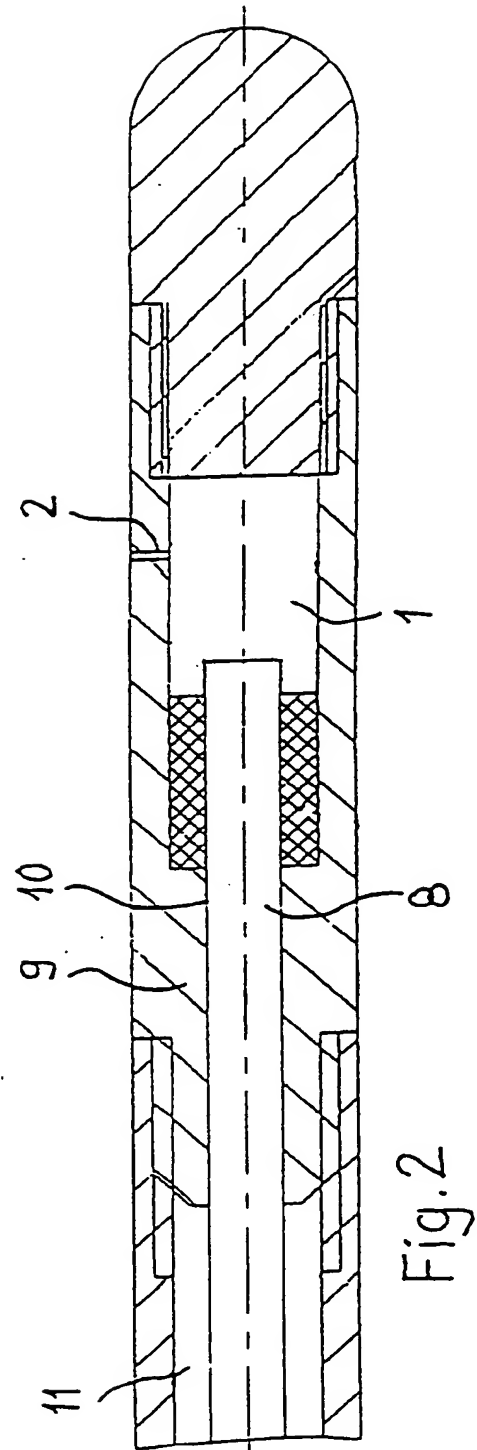
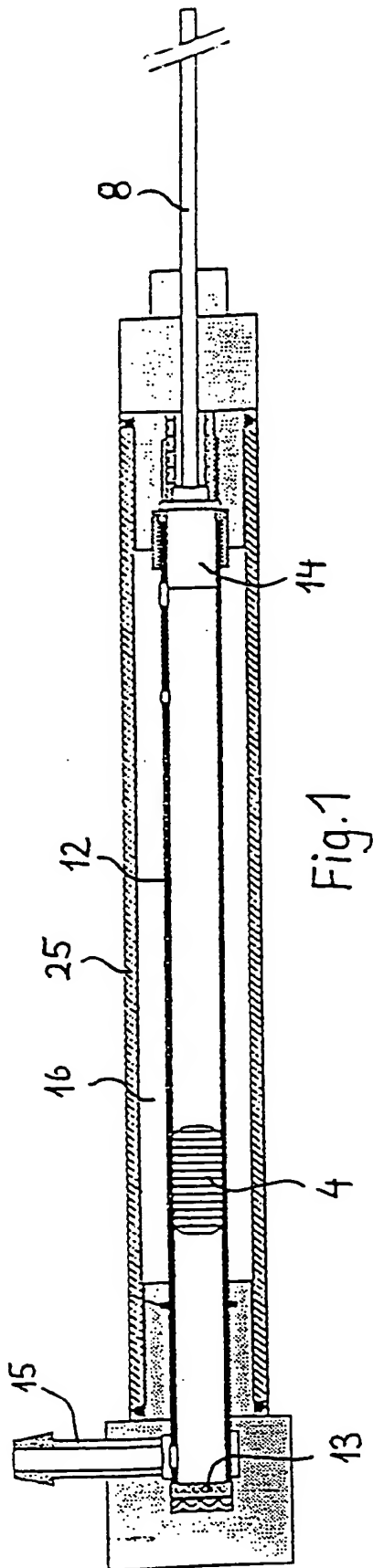
12. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (1) über einen engen Kanal mit einem Flüssigkeitsvorrat verbunden ist.

35

13. Ejektionsgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde an ihrem der Druckkammer (1) benachbarten Endabschnitt in einem Führungsstück (9) gleitend geführt ist, zwischen dem und der Sonde (8) ein enger

Flüssigkeitsdurchtrittsspalt (10) ausgebildet ist, der proximal in einen entlang der Sonde (8) verlaufenden Flüssigkeitszuführkanal (11) mündet.

- 5 14. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch die Ausbildung als endoskopisches Gerät mit einem Endoskop-Katheter, in dem die Druckkammer als flüssigkeitsgefüllter Kanal ausgebildet ist.
- 10 15. Ejektionsgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 14, gekennzeichnet durch die Ausbildung als nadelloses Impfgerät, wobei die Ventilvorrichtung in ihrem Öffnungsdruck verstellbar ist.



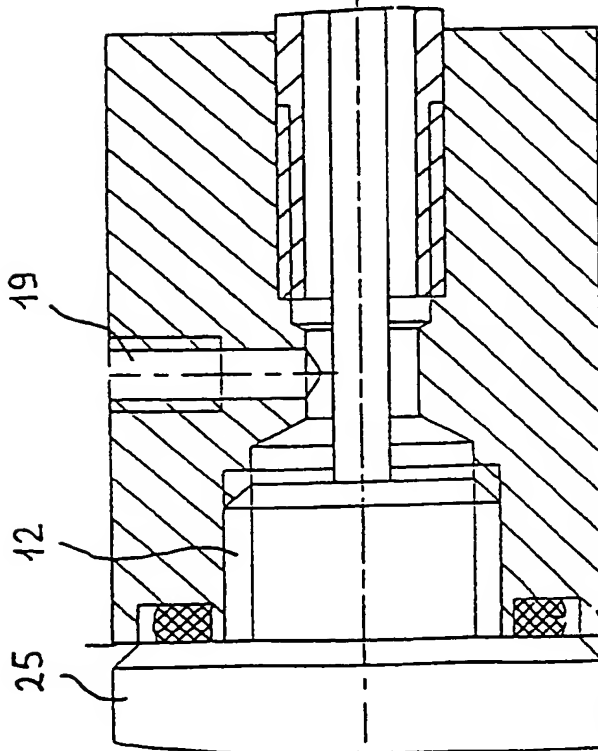


Fig. 3

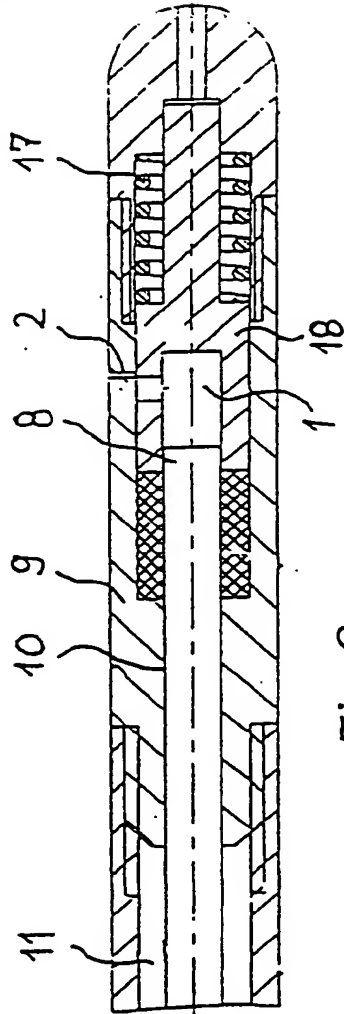


Fig. 4

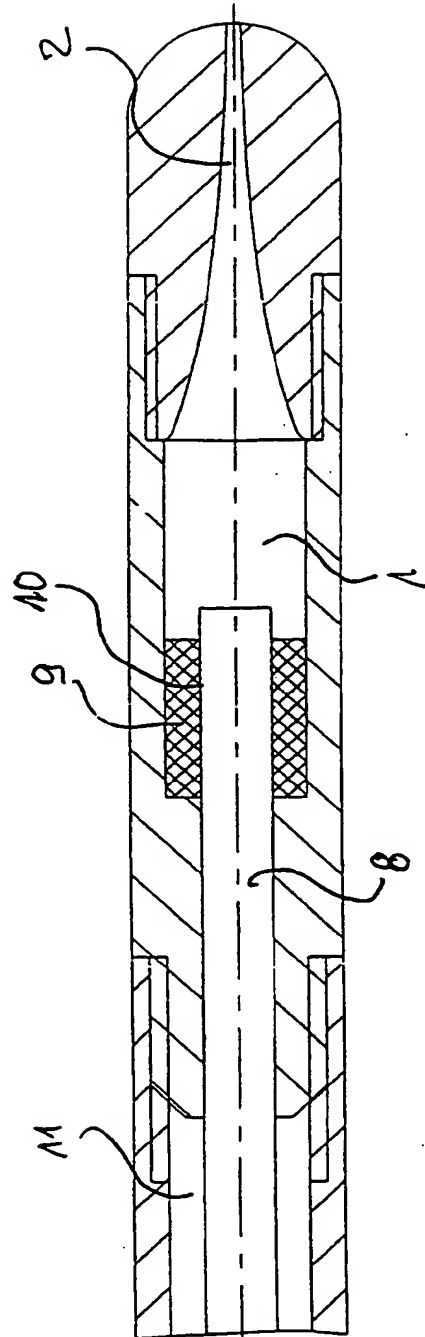


Fig. 5

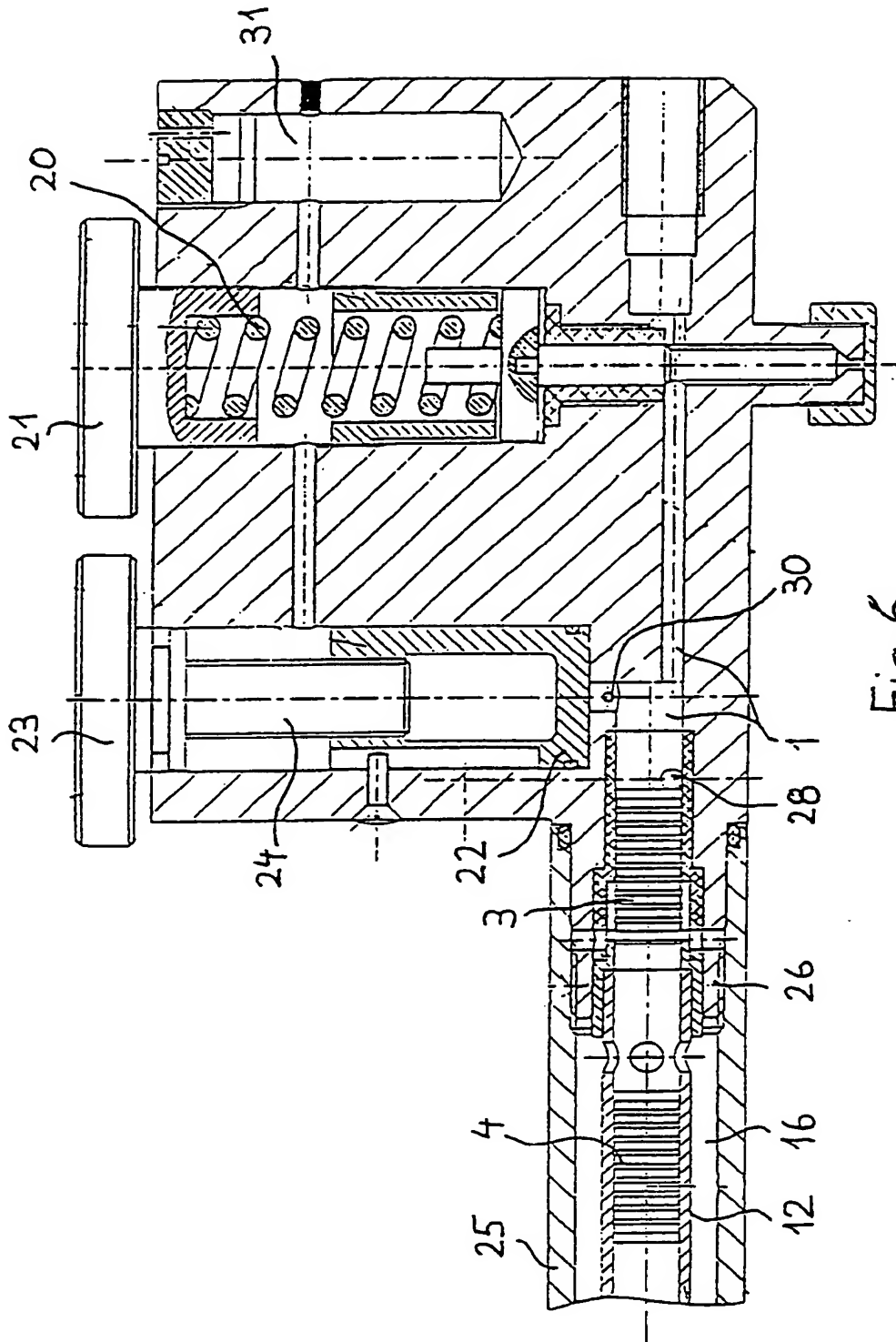


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 96/02072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61M5/30 A61M37/00 A61B17/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61M A61B B05B C12M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,3 490 696 (COOLEY) 20 January 1970 see column 4, line 12 - line 57 see figure 1 ---	1-4,11, 12
Y	EP,A,0 317 507 (FAVRE) 24 May 1989 cited in the application see the whole document ---	1-4,11, 12
A	US,A,5 116 313 (MCGREGOR) 26 May 1992 see column 5, line 23 - line 37 see column 5, line 59 - column 6, line 8 see column 9, line 24 - line 50 see figure 5 --- -/--	1,3,14, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- * "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 September 1996

Date of mailing of the international search report

07.10.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sedy, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 96/02072

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE,A,38 12 841 (SCHUBERT) 2 November 1989 see column 1, line 29 - line 36 see column 1, line 41 - line 47 see column 2, line 12 - line 15 see claim 1; figures -----</p>	1,8,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Intern: Application No
PCT/EP 96/020/2

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3490696	20-01-70	NONE	
EP-A-317507	24-05-89	CA-A- 1319398	22-06-93
		JP-A- 1254280	11-10-89
		JP-C- 1851061	21-06-94
		US-A- 5160336	03-11-92
US-A-5116313	26-05-92	CA-A- 1325149	14-12-93
DE-A-3812841	02-11-89	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 96/02072

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61M5/30 A61M37/00 A61B17/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61M A61B B05B C12M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,3 490 696 (COOLEY) 20.Januar 1970 siehe Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 57 siehe Abbildung 1 ---	1-4,11, 12
Y	EP,A,0 317 507 (FAVRE) 24.Mai 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1-4,11, 12
A	US,A,5 116 313 (MCGREGOR) 26.Mai 1992 siehe Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 37 siehe Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 8 siehe Spalte 9, Zeile 24 - Zeile 50 siehe Abbildung 5 --- -/-	1,3,14, 15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27.September 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07.10.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sedy, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 96/02072

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,38 12 841 (SCHUBERT) 2.November 1989 siehe Spalte 1, Zeile 29 - Zeile 36 siehe Spalte 1, Zeile 41 - Zeile 47 siehe Spalte 2, Zeile 12 - Zeile 15 siehe Anspruch 1; Abbildungen -----	1,8,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 96/02072

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3490696	20-01-70	KEINE	
EP-A-317507	24-05-89	CA-A- 1319398	22-06-93
		JP-A- 1254280	11-10-89
		JP-C- 1851061	21-06-94
		US-A- 5160336	03-11-92
US-A-5116313	26-05-92	CA-A- 1325149	14-12-93
DE-A-3812841	02-11-89	KEINE	